

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 78955 호
Application Number PATENT-2001-0078955

출원년월일 : 2001년 12월 13일
Date of Application DEC 13, 2001

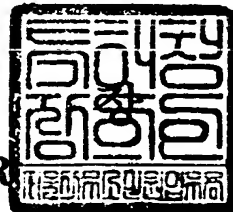
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INC



2002 년 01 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2001.12.13
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Optical signal performance monitoring apparatus and method for multi-channel optical transmission systems
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤지욱
【성명의 영문표기】	YOUN, Ji Wook
【주민등록번호】	700707-1056516
【우편번호】	305-390
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 나래아파트 103동 406호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김광준
【성명의 영문표기】	KIM, Kwang Joon
【주민등록번호】	580730-1009629

【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 103동 1003호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	19 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	8 항 365,000 원
【합계】	394,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	197,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 장치 및 그 방법이 개시된다. 상기 과제를 이루기 위해, 다중파장 광 전송 시스템에서 본 발명에 따른 광 신호 성능 측정 장치는 입력되는 다중파장 광 신호의 스폿크기를 제어하여 제1다중파장 빔을 생성하는 광 입력부, 제1다중파장 빔을 시준하고, 파장별로 분리된 제2다중파장 빔을 집속시키는 광 시준 및 집속부, 시준된 제1다중파장 빔을 회절 및 반사하여 시준된 제1다중파장 빔과 평행하면서 파장별로 분리된 제2다중파장 빔을 생성하는 회절 및 반사부 및 광 시준 및 집속부에 의해서 파장별로 집속된 제2다중파장 빔의 세기를 파장별로 측정하는 광 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하고, 다 채널 광신호의 채널별 세기와 채널별 파장 그리고 채널별 광신호 대 잡음비를 동시에 실시간으로 측정할 수 있다. 또한, 수차에 대한 영향을 최소화할 수 있고 광학계 내에서 동일한 에프수를 유지한다는 장점을 가지기 때문에 높은 분해능과 넓은 동적범위를 가진다.

【대표도】

도 1

【명세서】**【발명의 명칭】**

다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 장치 및 그 방법{Optical signal performance monitoring apparatus and method for multi-channel optical transmission systems}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 광 신호 성능 측정 장치의 일실시예를 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1에서 광 반사부가 기울어진 각도(α)와 광 반사부에서 반사되는 다중파장 빔의 각도(β)사이의 관계를 설명하는 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 장치에서 파장 분리부에 의해서 파장별로 분리된 다중파장 빔과 광 반사부에 의해서 반사된 후 파장 분리부에 재 입사되는 다중파장 빔의 전파경로를 나타낸다.

도 4는 도 1에 도시된 장치에서 광 시준 및 집속부에 의해서 시준 되어진 다중파장 빔의 전파경로와 파장 분리부에 의해서 파장별로 재 분리된 후 광 시준 및 집속부에 입력되는 다중파장 빔의 전파경로를 나타낸다.

도 5는 일렬로 배열된 광 검출기를 이용하여 광 시준 및 집속부에 의해서 파장별로 집속된 다중파장 빔의 파장별 세기를 측정하는 방법을 나타내는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 다중파장 광 전송 시스템에 관한 것으로 특히, 다중파장 광 전송 시스템에서 다 채널 광 신호의 채널별 성능을 측정하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <7> 종래의 다중파장 광 전송 시스템은 점 대 점(Point-to-Point) 전송방식으로 운용되었기 때문에 시스템내의 다 채널 광 신호는 동일한 전송선로를 통해서 전송되었으며 이에 따라서 동일한 선로특성과 전송손실을 가졌다. 그러나 현재의 다중파장 광 전송 시스템은 광 분기 결합 다중화기(Optical add drop multiplexer)와 광 회선 분배기(Optical cross connector)를 수용하는 점 대 다 점(Point-to-multipoint) 전송방식으로 변화하고 있다. 이러한 구조의 다중파장 광 전송 시스템에서의 다 채널 광 신호는 각 노드에서 광 신호 상태로 분기, 결합이 발생하게 된다. 즉, 다 채널 광 신호는 채널별로 각기 다른 전송거리와 선로특성을 거치게 되어 채널별 광 성능이 달라지게 된다. 따라서 이러한 다중파장 광 전송 시스템의 전송 성능을 보장해 주기 위해서는 각 노드에서 다 채널 광 신호의 채널별 성능 즉 채널별 세기와 파장 그리고 광신호 대 잡음비를 광 신호 형태로 감시할 수 있어야 한다.
- <8> 현재 다중파장 광 전송 시스템의 채널별 광 성능을 측정하기 위해서 배열 도파로 격자(미국특허 No. 5,986,782)와 광섬유 브래그 격자(미국특허 No.

5,995,255), 그리고 회절격자(K. Otsuka, ECOC97, pp. 147-150)를 이용하는 다양한 방법들이 연구되고 있다. 그러나 이러한 방법으로는 광 분기 결합 다중화기와 광 회선 분배기를 가지는 대용량 다중파장 광 전송 시스템의 경우에는 채널별 광신호 대 잡음비를 측정하기 어렵고 무엇보다도 채널별 광신호 대 잡음비와 파장을 동시에 측정할 수 없다는 단점을 가진다. 또한 기존의 회절격자를 이용한 광 성능측정 장치는 대용량 다중파장 광 전송 시스템의 광 신호의 성능 측정에 사용하기 위한 높은 분해능을 얻기 위해서는 부피가 커지는 단점과 수차 및 편광 의존성이 큰 단점을 가진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다중파장 광 전송 시스템에서 높은 분해능을 가지면서 수차 및 편광 의존성을 최소화하는 다중파장 광 전송 시스템에서의 광 신호 성능 측정 장치를 제공하는 데 있다.

<10> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 광 신호 성능 측정 장치에서 수행되는 광 신호 성능 측정 방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기 과제를 이루기 위해, 다중파장 광 전송 시스템에서 본 발명에 따른 광 신호 성능 측정 장치는 입력되는 다중파장 광 신호의 스폿크기를 제어하여 제1 다중파장 빔을 생성하는 광 입력부, 제1다중파장 빔을 시준하고, 파장별로 분리된 제2다중파장 빔을 집속시키는 광 시준 및 집속부, 시준된 제1다중파장 빔을 회절 및 반사하여 시준된 제1다중파장 빔과 평행하면서 파장별로 분리된 제2다중

파장 빔을 생성하는 회절 및 반사부 및 광 시준 및 집속부에 의해서 파장별로 집속된 제2다중파장 빔의 세기를 파장별로 측정하는 광 검출부를 포함하는 것이 바람직하다.

<12> 상기 다른 과제를 이루기 위해, 다중파장 광 전송 시스템에서 본 발명에 따른 광 신호 성능 측정 방법은 입력되는 다중파장 광 신호의 스폿크기를 제어하여 제1다중파장 빔을 생성하는 (a)단계, 제1다중파장 빔을 시준하는 (b)단계, 시준된 제1다중파장 빔을 회절 및 반사하여 시준된 제1다중파장 빔과 동일 평면상에서 평행하면서 파장별로 분리된 제2다중파장 빔을 생성하는 (c)단계 및 제2다중파장 빔을 집속하고, 집속된 제2다중파장 빔의 세기를 파장별로 측정하고, 각 파장에 해당하는 픽셀의 광 세기와 각 광 신호 사이에 위치한 지점에서의 자연증폭 방출 잡음(ASE noise)의 세기를 측정하여 광신호 대 잡음비를 측정하는 (d)단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<13> 이하, 본 발명에 따른 다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 장치 및 그 방법을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

<14> 도 1은 본 발명에 따른 광 신호 성능 측정 장치의 일실시예를 개략적으로 나타내는 블록도로서, 광 입력부(10), 광 시준 및 집속부(20), 회절 및 반사부(70) 및 광 검출부(60)를 포함하여 구성된다.

<15> 도 1을 참조하여, 광 입력부(10)는 입력되는 다중파장 광 신호의 스폿(spot) 크기를 제어하여 제1다중파장 빔(11)을 생성한다. 광 입력부(10)가 광 신호의 스폿 크기를 제어함에 상응하여 광 검출부(60)로 입력되는 집속된 제2다중파장 빔(61)의 스폿 크기가 제어된다.

- <16> 광 시준 및 집속부(20)는 제1다중파장 빔(11)을 시준하고, 회절 및 반사부(70)로부터 생성되는 파장별로 분리된 제2다중파장 빔(22)을 집속시킨다.
- <17> 회절 및 반사부(70)는 광 시준 및 집속부(20)에 의해 시준된 제1다중파장 빔(21)을 입사하고, 시준된 제1다중파장 빔(21)과 평행하면서 파장별로 분리된 제2다중파장 빔(22)을 생성한다. 구체적으로, 회절 및 반사부(70)는 파장 분리부(30), 편광 변환부(40) 및 광 반사부(50)를 포함하여 구성된다.
- <18> 파장 분리부(30)는 광 시준 및 집속부(20)에 의해 시준된 제1다중파장 빔(21)을 파장별로 분리 및 회절하여 제3다중파장 빔(31)을 생성한다. 또한, 파장 분리부(30)는 편광 변환부(40)에서 제3다중파장 빔(31)과 소정각을 갖고 입사되는 편광변환된 다중파장빔(32)을 파장별로 분리 및 회절하여 시준된 제1다중파장 빔(21)과 평행한 제2다중파장 빔(22)을 생성한다. 즉, 파장 분리부(30)의 표면은 입사된 빛을 파장별로 분리하여 반사 또는 굴절시키는 회절 격자로 형성되어, 시간 영역에서의 파형(waveform)을 주파수 영역에서 다수의 파형들로 분리 및 회절시켜준다.
- <19> 편광 변환부(40)는 파장 분리부(30)에 의해 회절되어 광 반사부(50)로 입사되는 제3다중파장 빔(31)의 편광을 변화시키고, 또한, 광 반사부(50)로부터 반사되어 파장 분리부(30)로 입사되는 다중파장 빔의 편광을 변화시킨다. 편광 변환부(40)는 위상 지연기로서 파장 분리부(30)의 편광 의존 손실(polarization dependence loss)을 감소시키기 위해서 사용되며, 1/4 파장 플레이트(quarter wave plate)로 구성된다. 즉, 빔이 1/4 파장 플레이트를 통과할 때마다 45°씩 편광 변환된다. 예컨대, 파장 분리부(30)에서 회절된 제3다중파장 빔(31)은 광 반

사부(50)로 입사될 때 편광 변환부(40)를 거치면서 45°편광변환되고, 광 반사부(50)에서 반사되어 파장 분리부(30)로 입사되면서 편광 변환부(40)를 거치면서 다시 45°편광변환된다. 결국, 파장 분리부(30)로 입사되는 다중파장 빔(32)은 제3다중파장 빔(31)과 비교하여 편광 상태가 90°바뀌게 되며, 따라서 파장 분리부(30)의 편광 의존 손실을 감소시켜줄 수 있다.

<20> 광 반사부(50)는 제3다중파장 빔(31)의 전파경로에 대해서 일정한 각도로 기울어져 있어서 입사한 다중파장 빔의 전파경로를 바꾸어서 반사시킨다. 구체적으로, 광 반사부(50)는 평면 거울로서 입사되는 제3다중파장 빔(31)에 대해 제1소정 각(α)으로 기울어져 있으며, 이러한 기울기로 인해 편광 변환부(40)로부터 입사되는 편광변환된 제3다중파장 빔은 제2소정 각(β)으로 반사되어 편광 변환부(40)로 재입사된다. 광 반사부(50)에 대해서는 도 2를 참조하여 상세히 설명될 것이다.

<21> 계속해서, 광 검출부(60)는 광 시준 및 집속부(20)에 의해 파장별로 집속된 제2다중파장 빔(61)의 파장별 세기를 측정하여 다 채널 광신호의 채널별 세기와 채널별 파장 그리고 채널별 광신호 대 잡음비를 측정한다. 이처럼, 광 검출부(60)에서 측정되는 다 채널 광신호의 채널별 세기와 채널별 파장 그리고 채널별 광신호 대 잡음비를 측정함으로써 광 신호의 성능을 측정할 수 있다. 광 검출부(60)에 대해서는 도 5를 참조하여 상세히 설명될 것이다.

<22> 도 1에 도시된 장치의 동작을 설명하면, 광 입력부(10)는 입력되는 다중파장 광 신호의 스폿크기를 제어하여 제1다중파장 빔(11)을 생성한다. 광시준 및 집속 부(20)는 제1다중파장 빔(11)을 시준하고, 회절 및 반사부(70)는 시준된 제

1다중파장 빔(21)을 회절 및 반사하여 시준된 제1다중파장 빔(21)과 동일 평면상에서 평행하면서 파장별로 분리된 제2다중파장 빔(22)을 생성한다.

<23> 구체적으로, 파장 분리부(30)는 시준된 제1다중파장 빔(21)을 파장별로 분리 및 회절하여 제3다중파장 빔(31)을 생성한다. 제3다중파장 빔(31)은 편광 변환부(40)를 통과하면서 편광변환되고, 편광변환된 제3다중파장 빔은 제1소정각 α 만큼 기울어진 광반사부(50)에 의해 제2소정각 β 으로 반사되며, 이는 다시 편광 변환부(40)를 통과하여 파장 분리부(30)로 재입사된다. 전술된 바와 같이, 편광 변환부(40)는 1/4 파장 플레이트로 구성되며 제3다중파장 빔(31)은 편광 변환부(40)를 한 번 통과할 때 마다 45°씩 편광변환되며 결국, 편광 변환된 다중파장 빔(32)은 제3다중파장 빔(31)과 비교하여 90°편광 변환되어 파장 분리부(30)로 입사된다.

<24> 파장 분리부(30)는 편광변환된 다중파장 빔(32)을 파장별로 분리 및 회절하여 시준된 제1다중파장 빔(21)과 동일 평면상에서 평행하면서 파장별로 분리된 제2다중파장 빔(22)을 생성한다.

<25> 계속해서, 광시준 및 집속부(20)는 제2다중파장 빔(22)을 집속한다. 그리고, 광 검출부(60)는 광시준 및 집속부(20)에서 집속된 제2다중파장 빔(61)의 세기를 파장별로 측정하고, 각 파장에 해당하는 픽셀의 광 세기와 각 광 신호 사이에 위치한 지점에서의 자연증폭방출 잡음(ASE noise)의 세기를 측정하여 광신호 대 잡음비를 측정한다.

<26> 이상에서 설명된 바와 같이, 광 시준 및 집속부(20)에서 회절 및 반사부(70)로 입사되는 다중파장 빔과 회절 및 반사부(70)에서 광 시준 및 집속부(20)

로 반사되는 다중파장 빔은 소정 각도로 기울어진 광 반사부(50)에 의해 서로 평행하게 된다. 즉, 회절 및 반사부(70)는 광 시준 및 집속부(20)에서 시준된 다중파장 빔(21)과 광 시준 및 집속부(20)에서 집속되는 다중파장 빔(22)이 광 시준 및 집속부(20) 상에서 평행하도록 위치시켜 다중 파장 빔들(21,22)이 서로 다른 축상에 위치함으로써 발생하는 수차를 제거함으로써 높은 분해능과 넓은 동적범위를 얻을 수 있게 된다. 따라서, 광 검출부(60)에서 보다 정확한 파장별 광 세기를 검출 할 수 있다.

<27> 도 2는 도 1에서 광 반사부(50)가 기울어진 각도(α)와 광 반사부(50)에서 반사되는 다중파장 빔의 각도(β)사이의 관계를 설명하는 도면이다.

<28> 도 2를 참조하여, 광 반사부(50)의 기울어진 각도(α)와 광 반사부(50)에서 반사되는 다중파장 빔의 각도(β)는 $\beta=2\alpha$ 인 관계가 있다. 또한, 광 반사부(50)에서 반사된 후 표면이 회절격자 처리된 파장 분리부(30)에 재 입사되는 다중파장 빔의 회절 격자상의 위치는 다음 수학적 식 1에 의해 구해질 수 있다.

<29> 【수학적 식 1】 $\tan\beta=h/f$

<30> 즉, 광 반사부(50)의 기울어진 각도 α 를 제어함으로써 광 반사부(50)로부터 반사되는 다중파장 빔의 각도 β 를 결정할 수 있으며, 수학적 식 1에 의해, 광 반사부(50)로부터 반사되는 다중파장 빔의 회절격자상에서의 위치(h)는 회절격자와 광 반사부(50)의 거리(f)에 의존하게 된다. 따라서, 회절격자의 중심을 기준으로 광시준 및 집속부(20)로부터 회절격자에 입력되는 다중파장 빔은 회절격자의 아래부분에 의해서 회절되며, 광 반사부(50)로부터 회절격자에 입력되는 다중파장 빔은

회절격자의 윗부분에 의해서 재 회절된다. 따라서, 회절격자에 입력되는 두 다중 파장 빔은 각각 수차를 최소화하기 위해서 최대한 회절격자의 중심에 가깝게 위치시키는 것이 중요하며 이는 광 반사부(50)의 기울어진 각도 α 와 파장 분리부(30)와 광 반사부(50)의 거리를 조절함에 의해 얻을 수 있다.

<31> 도 3은 도 1에 도시된 장치에서 파장 분리부(30)에 의해서 파장별로 분리된 다중파장 빔(31)과 광 반사부(50)에 의해서 반사된 후 파장 분리부(30)에 재 입사되는 다중파장 빔(32)의 전파경로를 나타낸다.

<32> 도 3에서 광 반사부(50)는 입력되는 다중파장 빔(31)의 전파경로와 소정의 각도(α)로 기울어져 있으며, 편광 변환부(40)를 통해서 입사되는 다중파장 빔(31)을 소정 각도(β)로 반사 시켜서 파장 분리부(30)에 재 입력시킨다. 결국, 도 3에 도시된 바와 같이 파장 분리부(30)의 표면상에서 입력 및 출력되는 두 다중파장 빔(31, 32)은 동일한 평면 즉, yz 평면상에 위치함을 보인다.

<33> 도 4는 도 1에 도시된 장치에서 광 시준 및 집속부(20)에 의해서 시준 되어진 다중파장 빔(21)의 전파경로와 파장 분리부(30)에 의해서 파장별로 재 분리된 후 광 시준 및 집속부(20)에 입력되는 다중파장 빔(22)의 전파경로를 나타낸다.

<34> 도 3을 참조하여 소정각 α 로 기울어진 광 반사부(50)에 의해 파장 분리부(30)로 입력 및 출력되는 다중파장 빔은 동일 평면 즉 yz평면에 위치함을 보였다. 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 광 시준 및 집속부(20)에 의해서 시준되어 파장 분리부(30)로 입력되는 다중파장 빔(21)과 파장 분리부(30)에 의해서 파장별로 재 분리된 후 광 시준 및 집속부(20)에 입력되는 다중파장 빔(22)은 광 시

준 및 집속부(20)상에서 동일한 평면 즉, yz 평면상에 위치하게 된다. 또한 광 입력부(10)로부터 광 시준 및 집속부(20)에 입력되는 다중파장 빔(11)과 광 시준 및 집속부(20)에 의해서 광 검출기(60)상에 집속 되어지는 다중파장 빔(61) 역시 광 시준 및 집속부(20)상에서 동일한 yz 평면상에 평행하게 위치하게 된다. 따라서, 광 시준 및 집속부(20)에 의한 수차의 영향을 최소화 할 수 있으며, 뿐만 아니라 광 시준 및 집속부(20)상에서의 두 다중파장 빔(21,22)의 에프-수(f -number, 밝기)를 동일하게 해준다.

<35> 도 5는 일렬로 배열된 광 검출기(60)를 이용하여 광 시준 및 집속부(20)에 의해서 파장별로 집속된 다중파장 빔의 파장별 세기를 측정하는 방법을 나타내는 도면이다.

<36> 도 5를 참조하여, 일렬로 배열된 광 검출기(60)는 n 개의 픽셀(Pixel)로 구성되어 있으며 각 픽셀의 위치는 k 개의 채널 신호로 구성된 다중파장 빔의 파장에 해당된다. k 개의 채널 신호로 구성된 다중파장 빔은 파장 분리부(30)에 의해서 파장별로 분리된 후 광 시준 및 집속부(20)에 의해서 광 검출기(60)상에 파장별로 집속된다. 광 검출기(60)의 각 픽셀은 집속된 다중파장 빔의 각 파장에 해당되는 광 세기를 검출한다. 광 검출기(60)로 집속되는 다 채널 광신호의 채널별 세기와 파장은 각 픽셀에서의 광 세기와 각 픽셀에 해당하는 파장을 측정함으로써 구할 수 있다. 또한, 다 채널 광신호의 채널별 광신호 대 잡음비는 각 채널 파장에 해당하는 픽셀의 광 세기와 각 채널 파장 사이에 위치한 지점에서의 픽셀의 광 세기 즉 자연증폭방출 잡음(ASE noise)의 세기를 측정하여 구할 수 있다.

<37> 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호의 성능 측정 장치 및 그 방법에 따르면 회절격자와 같은 파장분리 소자와 일렬로 배열된 광 검출기(photo diode array sensor)에 의해 다 채널 광신호의 채널별 세기와 파장 및 다 채널 광신호의 채널별 광신호 대 잡음비를 동시에 구할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 광 반사부(50)를 소정 각도 α 만큼 기울임으로써 광 시준 및 집속부(20)에서 시준된 다중파장 빔(21)과 광 시준 및 집속부(20)에서 집속되는 다중파장 빔(22)이 광 시준 및 집속부(20) 상에서 동일한 평면에 위치하여 다중 파장빔들(21,22)이 서로 다른 축상에 위치함으로써 발생하는 수차를 최소화하므로 높은 분해능과 넓은 동적범위를 얻을 수 있게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 장치는 광 분기 결합 다중화기나 광 회선 분배기를 가지는 대용량 다중파장 광 전송 시스템의 광 신호의 성능 측정에 사용이 용이하며, 시스템의 성능 및 효율을 극대화 할 수 있다.

<38> 이상 도면과 명세서에서 최적 실시예들이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<39> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 장치 및 그 방법에 따르면, 다 채널 광신호의 채널별 세기와 채널별 파장 그리고 채널별 광신호 대 잡음비를 동시에 실시간으로 측정할 수 있다. 또한, 수차에 대한 영향을 최소화 할 수 있고 광학계 내에서 동일한 에프수를 유지한다는 장점을 가지기 때문에 높은 분해능과 넓은 동적범위를 가진다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 장치에 있어서,
입력되는 다중파장 광신호의 스폿크기를 제어하여 제1다중파장 빔을 생성하는 광 입력부;
상기 제1다중파장 빔을 시준하고, 파장별로 분리된 제2다중파장 빔을 집속시키는 광 시준 및 집속부;
상기 시준된 제1다중파장 빔을 회절 및 반사하여 상기 시준된 제1다중파장 빔과 평행하면서 파장별로 분리된 상기 제2다중파장 빔을 생성하는 회절 및 반사부; 및
상기 광 시준 및 집속부에 의해 파장별로 집속된 제2다중파장 빔의 세기를 파장별로 측정하는 광 검출 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 광 신호 성능 측정 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 회절 및 반사부는
상기 광 시준 및 집속부에 의해 시준된 다중파장 빔을 파장별로 분리하여 제3다중파장 빔을 생성하고, 편광변환된 다중파장 빔을 파장별로 재 분리하여, 상기 제1다중파장 빔과 동일한 평면상에서 평행하게 위치하는, 상기 제2다중파장 빔을 생성하는 파장 분리부;

상기 제3다중파장 빔 및 광 반사부에의해서 반사된 다중파장 빔의 편광을 변화시키는 편광 변환부; 및

제1소정 각으로 기울어져 있어, 상기 편광 변환부로부터 입사되는 편광변환된 제3다중파장 빔을 제2소정 각으로 반사시켜 상기 반사된 다중파장 빔으로서 상기 편광 변환부로 반사시키는 광 반사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광 신호 성능 측정 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 파장 분리부는 격자 표면에 입사한 다중파장 빔을 파장별로 분리해서 반사 또는 굴절시키는 회절 격자인 것을 특징으로 하는 광 신호 성능 측정 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 광 반사부의 기울기 및 상기 광 반사부와 상기 파장 분리부의 거리를 제어하여, 상기 광 시준 및 집속부로부터 회절격자에 입력되는 다중파장 빔 및 상기 반사부로부터 회절격자에 입력되는 다중파장 빔이 회절격자의 중심에 최대한 근접하게 위치시키는 것을 특징으로 하는 광 신호 성능 측정 장치.

【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 편광 변환부는 1/4 파장 플레이트로서 통과되는 다중파장 빔의 편광을 45°변환시키는 것을 특징으로 하는 광 신호 전송 성능 측정 장치.

【청구항 6】

다중파장 광 전송 시스템에서 광 신호 성능 측정 방법에 있어서,

(a) 입력되는 다중파장 광 신호의 스폿크기를 제어하여 제1다중파장 빔을 생성하는 단계;

(b)상기 제1다중파장 빔을 시준하는 단계;

(c) 시준된 제1다중파장 빔을 회절 및 반사하여 상기 시준된 제1다중파장 빔과 동일 평면상에서 평행하면서 파장별로 분리된 제2다중파장 빔을 생성하는 단계; 및

(d)상기 제2다중파장 빔을 집속하고, 집속된 제2다중파장 빔의 세기를 파장별로 측정하고, 각 파장에 해당하는 픽셀의 광 세기와 각 광 신호 사이에 위치한 지점에서의 자연증폭방출 잡음(ASE noise)의 세기를 측정하여 광신호 대 잡음비를 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광 신호 성능 측정 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 (c)단계는

(c1) 상기 시준된 제1다중파장 빔을 파장별로 분리 및 회절하여 제3다중파장 빔을 생성하는 단계;

(c2)상기 제3다중파장 빔의 편광을 변화시키는 단계;

(c3) 상기 (c2)단계에서 편광 변환된 제3다중파장 빔을 소정 반사각으로 반사하는 단계;

(c4)상기 (c3)단계에서 반사된 다중파장 빔의 편광을 변화시키는 단계; 및

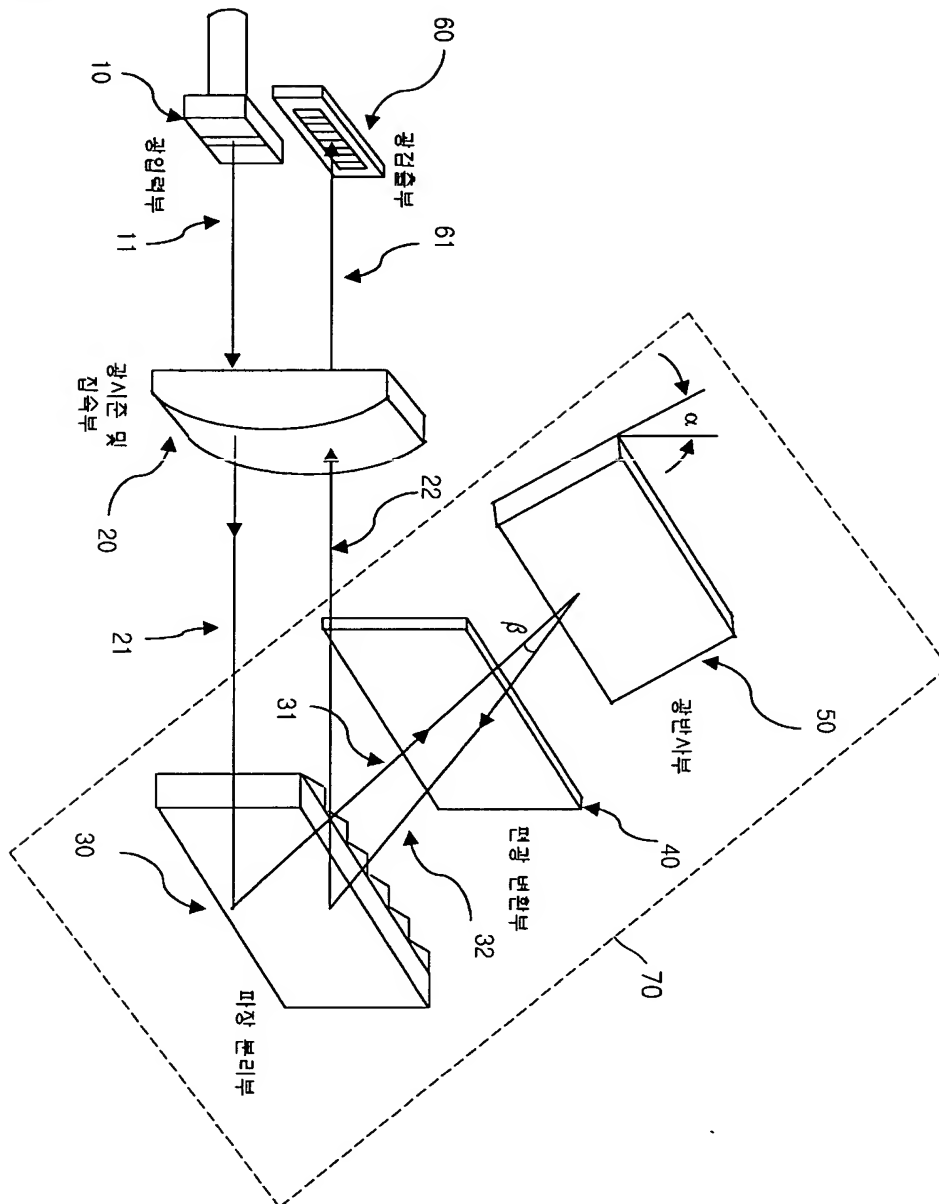
(c5)상기 (c4)단계에서 편광 변환된 다중파장 빔을 파장별로 분리 및 회절하여 상기 제2다중파장 빔으로서 생성하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 신호 성능 측정 방법.

【청구항 8】

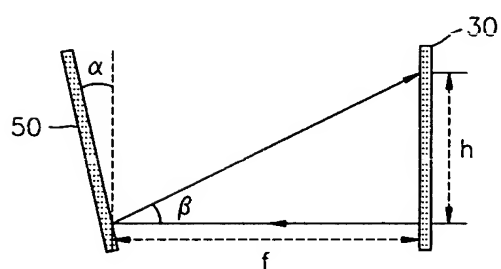
제7항에 있어서, 상기 (c2) 및 (c4) 단계에서 상기 제3다중파장 빔 및 상기 반사된 다중파장 빔 각각은 45°씩 편광 변환되는 것을 특징으로 하는 광 신호 성능 측정 방법.

【도면】

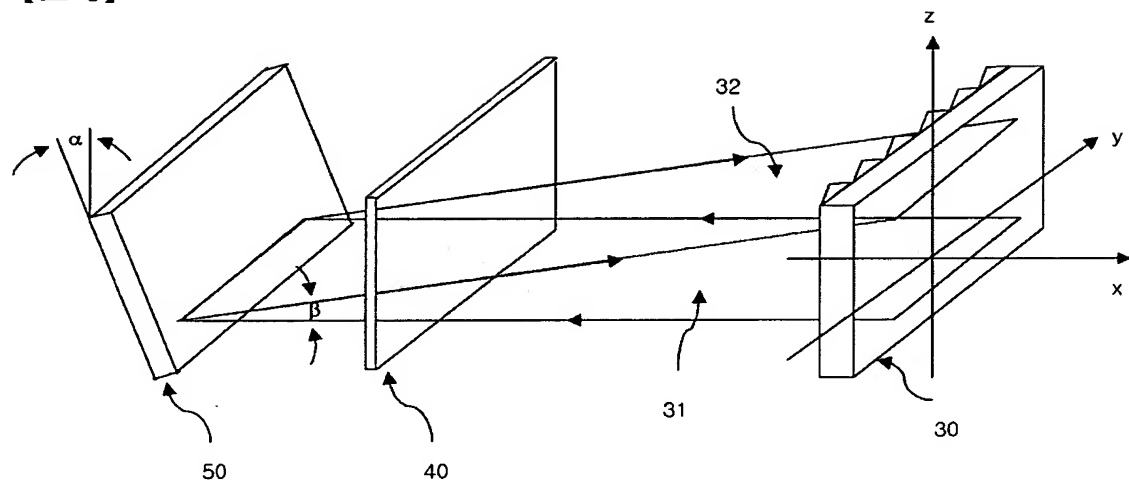
【도 1】



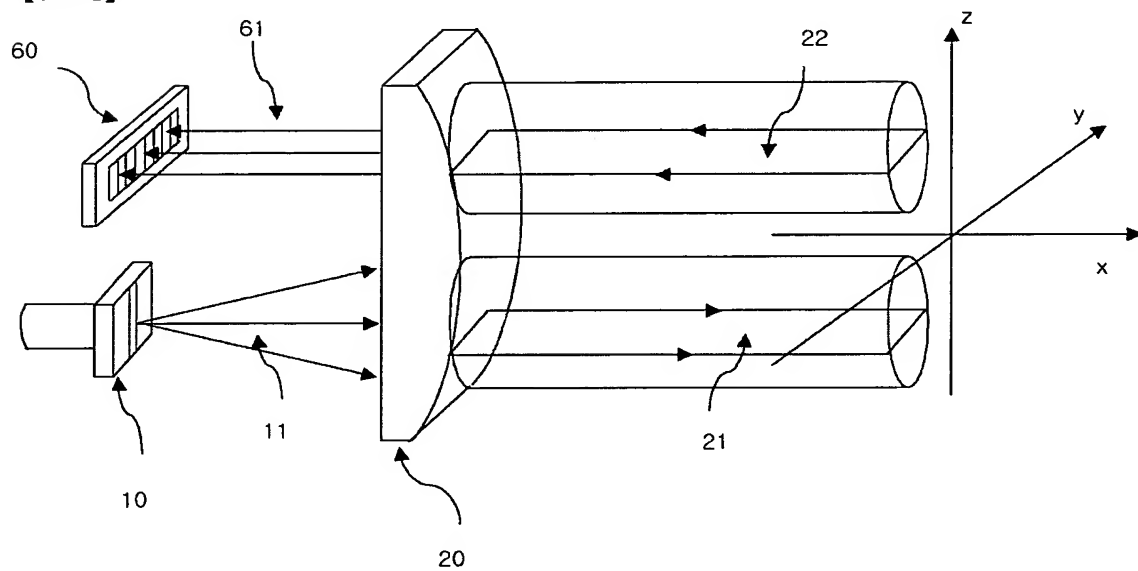
【도 2】



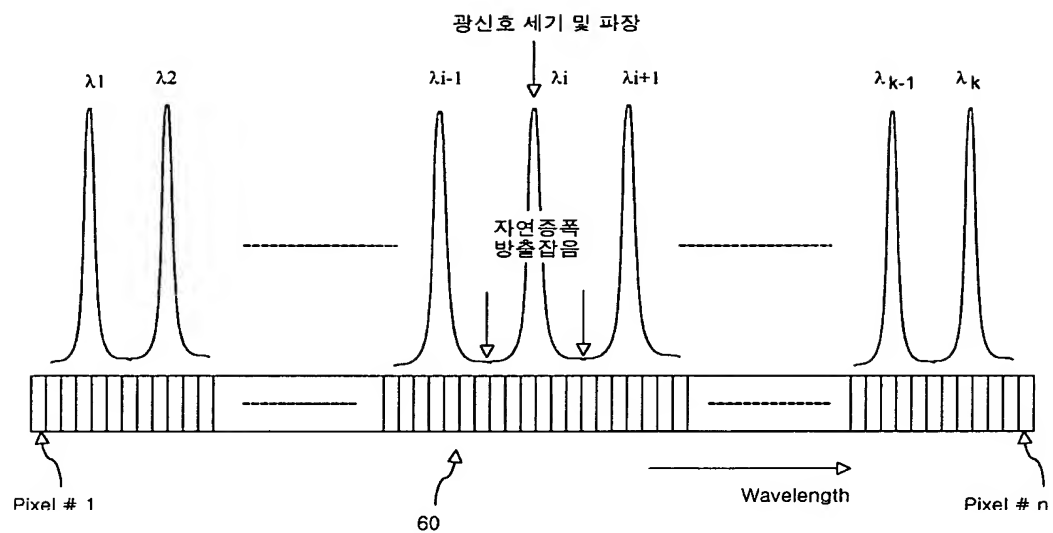
【도 3】



【도 4】



【도 5】



JC978 U.S. PTO
10/066092
01/31/02

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number: Korean Patent 2001-0078955

Date of Application: 13 December 2001

Applicant(s): Korea Electronics and Telecommunications
Research Institute

5 January 2002

COMMISSIONER

[Bibliography]

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0003
[Filing Date]	13 December 2001
[IPC]	G02F
[Title]	Optical Signal Performance Monitoring Apparatus and Method for Multi-channel Optical Transmission Systems
[Applicant]	
[Name]	Korea Electronics & Telecommunications Research Institute
[Applicant code]	3-1998-007763-8
[Attorney]	
[Name]	Young-pil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038378-6
[Attorney]	
[Name]	Hae-young Lee
[Attorney code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038396-8
[Inventor]	
[Name]	Ji-wook Youn
[Resident Registration No.]	700707-1056516
[Zip Code]	305-390
[Address]	103-406, Narae Apt., Jeonmin-dong, Yusong-gu, Daejeon Rep. Of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	Kwang-joon Kim
[Resident Registration No.]	580730-1009629
[Zip Code]	305-345
[Address]	103-1003, Hanul Apt., Shinsung-dong, Yusong-gu, Daejeon Rep. Of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Request for Examination]	Requested

[Purpose]

We file as above according to Art. 42 of the Patent Law.

Attorney

Young-pil Lee

Attorney

Hae-young Lee

[Fee]

[Basic page]	19 Sheet(s)	29,000 won
--------------	-------------	------------

[Additional page]	0 Sheet(S)	0 won
-------------------	------------	-------

[Priority claiming fee]	0 Case(S)	0 won
-------------------------	-----------	-------

[Examination fee]	8 Claim(s)	365,000 won
-------------------	------------	-------------

[Total]	394,000 won	
---------	-------------	--

[Reason for Reduction]	Government Invented Research Institution	
------------------------	--	--

[Fee after Reduction]	197,000 won	
-----------------------	-------------	--

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)	1 copy
--	--------